



2644  
Hw

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appl. No. : 09/542,036  
Applicant : Hans-Ueli Roeck  
Filed : April 3, 2000  
Title : METHOD TO DETERMINE THE TRANSFER CHARACTERISTIC  
OF A MICROPHONE SYSTEM

TC?A.U. : 2644  
Examiner : Corey P. Chau

Customer No. : 00116  
Docket No. : 32558

LETTER

Mail Stop: ISSUE FEE  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Enclosed herewith is priority document no. PCT/CH 00/00190, with a filing date of March 31, 2000 for filing in the above-identified application. We have received the "Notice of Allowance and Issue Fee Due" which was mailed from the U.S. Patent and Trademark Office on October 22, 2004.

Respectfully submitted,

PEARNE & GORDON LLP

By: 

Michael W. Garvey, Reg. No. 35878

1801 East 9th Street  
Suite 1200  
Cleveland, Ohio 44114-3108  
(216) 579-1700

October 28, 2004

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop: Issue Fee, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date indicated below

Michael W. Garvey  
Name of Attorney for Applicant(s)  
10-28-2004  
Date Signature of Attorney



**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
SWISS CONFEDERATION**

**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen überein mit den ursprünglichen Unterlagen der auf den nächsten Seiten bezeichneten, beim unterzeichneten Amt, als Anmeldeamt im Sinne von Art. 10 des Vertrages über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), eingegangenen Patentanmeldung.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces originales relative à la demande de brevet spécifiée aux pages suivantes, déposées auprès de l'Office soussigné, en tant qu'Office récepteur au sens de l'article 10 du Traité de coopération en matière de brevets (PCT).

**Confirmation**

It is hereby confirmed that the attached documents are corresponding with the original pages of the international application, as identified on the following pages, filed under Article 10 of the Patent Cooperation Treaty (PCT) at the receiving office named below.

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

Bern, 5. April 2000

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Swiss Federal Intellectual Property Institute

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Patent Administration

  
Rolf Hofstetter

## Anmeldeamtsexemplar

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

PCT/CH 00 / 00190

Internationales Aktenzeichen

31. März 2000 (31.03.00)

Internationales Anmeldedatum

RO/CH-Internationale Anmeldung PCT

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) P 15 333 PC

## Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Verfahren zur Vorgabe der Übertragungscharakteristik einer  
Mikrophananordnung und Mikrophananordnung

## Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Phonak AG  
Laubisrütistrasse 28  
CH-8712 Stäfa

Schweiz

☐ Diese Person ist  
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):

CH

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

CH

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐ alle Bestim-  
mungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

## Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROECK, Hans-Ueli  
Heusserstrasse 27  
CH-8634 Hombrechtikon  
SCHWEIZ

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen  
angekreuzt, so sind die nachstehenden  
Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

CH

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

CH

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐ alle Bestim-  
mungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

## Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☒ Anwalt

☐ gemeinsamer  
Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG  
Siewerdtstrasse 95  
CH-8050 Zürich Schweiz

Telefonnr.:

01 313 01 00

Telefaxnr.:

01 313 03 01

Fernschreibnr.:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen: wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

**Regionales Patent**

- ☒ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☒ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben) .....

**Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):**

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate      | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albanien                          | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenien                          | <input checked="" type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Österreich                        | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxemburg   |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australien                        | <input checked="" type="checkbox"/> LV Lettland  |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan                      | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republik Moldau   |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina               | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagaskar  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados                          | <input checked="" type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgarien                         | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brasilien                         | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus                           | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexiko  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Kanada                            | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norwegen  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein  | <input checked="" type="checkbox"/> NZ Neuseeland  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                             | <input checked="" type="checkbox"/> PL Polen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Kuba                              | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik             | <input checked="" type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Deutschland                       | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russische Föderation  |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Dänemark                          | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estland                           | <input checked="" type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spanien                           | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finnland                          | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slowenien   |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich            | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slowakei  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada                           | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgien                          | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tadschikistan   |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana                             | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan  |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia                            | <input checked="" type="checkbox"/> TR Türkei  |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Kroatien                          | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago   |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Ungarn                            | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine   |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesien                        | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN Indien                            |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Island                            |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                             | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Usbekistan  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenia                             | <input checked="" type="checkbox"/> VN Vietnam   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kirgisistan                       | <input checked="" type="checkbox"/> YU Jugoslawien   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | <input checked="" type="checkbox"/> ZA Südafrika   |
|  | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Simbabwe  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea                    | Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind: |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kasachstan                        | <input checked="" type="checkbox"/> AG Antigua + Barbuda   |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia                       | <input checked="" type="checkbox"/> DZ Algerien  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka                         |  |

**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

<b>Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH</b>		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		ationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1)				
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☐ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) \_\_\_\_\_ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist(sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist)

\* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde.

<b>Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE</b>		
<b>Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA)</b> (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden)	<b>Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):</b>  Datum (Tag/Monat/Jahr)      Aktenzeichen      Staat (oder regionales Amt)	
ISA /      EP		

<b>Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE</b>	
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern: Antrag : 3 Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 13 Ansprüche : 4 Zusammenfassung : 1 Zeichnungen : 7 Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blattzahl insgesamt : 28	Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei: 1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung 2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht 3. <input type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden): 4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift 5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet: 6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: 7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material 8. <input type="checkbox"/> Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen in computerlesbarer Form 9. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln aufzuführen):
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.):      6	Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird:      deutsch

<b>Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS</b>	
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.	
<div style="text-align: center;"> <p><del>TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG</del></p> <p>Dr. Jacques Troesch</p> </div>	

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:      31. März 2000      ( 31. 03. 00 )	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen:  <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind):      ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	

**Verfahren zur Vorgabe der Übertragungscharakteristik einer Mikrofonanordnung und Mikrofonanordnung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Mikrofonanordnung nach dem-  
5        jenigen von Anspruch 9.

Bei der Empfangs- und Verarbeitungstechnik akustischer Signale besteht oft das Bedürfnis, Mikrofonanordnungen mit einer Übertragungscharakteristik zu realisieren, welche in vorgegebener oder vorgebbarer Funktion der Einfallrichtung der akustischen  
10        Signale das elektrische Ausgangssignal erzeugen. Insbesondere besteht dabei das Bedürfnis, Mikrofonanordnungen mit vorgegeben oder vorgebbare gerichteter Charakteristik zu realisieren, bei denen akustische Signale aus vorgegebenen Richtungs-  
15        bereichen mehr, aus andern Richtungsbereichen weniger verstärkt auf das Ausgangssignal wirken, bis hin zu Anordnungen mit praktisch in eine Richtung fokussierter Empfangscharakteristik.

Zur Realisierung solcher Übertragungscharakteristiken sind vielfältige Vorgehensweisen bekannt. Nur beispielsweise sei diesbezüglich auf die WO99/04598 bzw. die US 09/146784 ( $\phi$ -  
20        Multiplikation) oder die WO99/09786 bzw. die US 09/168184 ( $\phi$ -Filterführung) derselben Anmelderin verwiesen, wonach grundsätzlich aus der Phasenverschiebung auf Mikrofonanordnungen eintreffender akustischer Signale und deren gezielter Verarbeitung, erwünschte Übertragungscharakteristiken von Mikrofonan-  
25        ordnungen erwirkt werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein weiteres Vorgehen vorzuschlagen, um eine erwünschte Übertragungscharakteristik in obgenanntem Sinne zu realisieren.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe durch ein Verfahren eingangs genannter Art gelöst, bei dem an der Mikrofonanordnung  
30        mindestens zwei Submikrofonanordnungen vorgesehen werden, de-

ren Übertragungscharakteristiken in Funktion besagter Richtung je auf ihre elektrischen Ausgangssignale unterschiedlich sind und dass man das Ausgangssignal als eine Funktion eines auf einen vorgegebenen oder vorgebbaren Wert saturierten Produktes, mit dem Quotienten der Ausgangssignale der Submikrophananordnungen als Faktor, bildet.

Wenn wir im Rahmen der vorliegenden Anmeldung von „Saturierung“ sprechen, so bedeutet dies, dass der Wert einer betrachteten mathematischen Funktion ab Erreichen eines vorgegebenen Wertes geklippt wird, so dass er entgegen dem Verlauf der mathematischen Funktion, ab Erreichen dieses Wertes konstant bleibt.

Obwohl eine Saturierung des erwähnten Produktes, d.h. des gewichteten Quotienten, auf einen minimalen Wert durchaus sinnvoll sein kann, wird bevorzugterweise vorgeschlagen, dass man das Produkt, jedenfalls auch, auf einen maximalen Wert saturiert.

Im weiteren kann der zweite Faktor des saturierten Produktes einen beliebigen Wert ungleich Null einnehmen, somit durchaus auch den Wert 1.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass die erwähnte Funktion eine Differenz aus einer gegebenenfalls einstellbaren Konstanten und dem saturierten Produkt umfasst, wobei bevorzugterweise der Wert der Konstanten mindestens genähert gleich dem Saturierungswert gewählt wird.

Im weiteren wird bevorzugterweise der erwähnte Quotient aus den Amplitudenwerten der Ausgangssignale ermittelt, ohne Berücksichtigung ihrer Phasenlage.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird der erwähnte Quotient im Rahmen folgender Funktion eingesetzt:

$$S = c_N \left\{ A - \left[ \alpha \cdot \frac{|c_2|}{|c_N|} \right] \text{sat} B \right\}$$

5    worin bedeuten

S:    Ausgangssignal der Mikrophananordnung

A:    Ein vorgegebener oder vorgebbarer Signalwert

10     $|c_N|$ : Amplitudenwert des Ausgangssignals einer ersten Submikro-  
          phonanordnung, deren Übertragungscharakteristik bei einem  
          Einfallswinkel maximale Verstärkung aufweist, wo auch die  
          zu bildende Charakteristik maximale Verstärkung aufweisen  
          soll

$|c_2|$ : Amplitudenwert des Ausgangssignal der zweiten Submikro-  
          phonanordnung

15    satB: Saturierung des Quotienten auf einen vorgegebenen oder  
          vorgebbaren maximalen Signalwert B

$\alpha$ :    Vorgebbarer oder vorgegebener Faktor.

20    In einer besonders bevorzugten Ausführungsform, insbesondere im  
          Rahmen des Einsatzes der erfindungsgemässen Verfahrens für Hör-  
          geräte, werden die Übertragungscharakteristiken der Submikro-  
          phonanordnungen so gewählt, dass sie jeweils maximale Signal-  
          verstärkungen aufweisen für aus im wesentlichen inversen Rich-  
          tungen einfallende akustische Signale.

25    Eine erfindungsgemässe Mikrophananordnung eingangs genannter  
          Art zeichnet sich dadurch aus, dass die Verarbeitungseinheit  
          eine gewichtete Quotientenbildungseinheit umfasst mit einem



Nenner-Eingang, einem Zähler-Eingang sowie einem Gewichtungseingang, wobei Zähler- und Nenner-Eingänge mit einem Eingang der Verarbeitungseinheit wirkverbunden sind, wobei weiter die gewichtete Quotientenbildungseinheit ein auf einen maximalen und/oder einen minimalen Wert saturiertes Ausgangssignal an ihrem Ausgang erzeugt, welcher Ausgang mit dem Ausgang der Verarbeitungseinheit wirkverbunden ist.

Bevorzugte Ausführungsvarianten der erfindungsgemässen Mikrofonanordnung sind in den Ansprüchen 10 bis 18 spezifiziert.

10 Das erfindungsgemässe Verfahren sowie die erfindungsgemässe Mikrofonanordnung eignen sich insbesondere für den Einsatz an Hörgeräten.

Obwohl es durchaus möglich ist, das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Mikrofonanordnung mittels Signalverarbeitung im Zeitbereich zu realisieren, wird in einer bevorzugten Ausführungsform die Signalverarbeitung im Frequenzbereich vorgenommen, unter Einsatz von Zeitbereich/Frequenzbereich-Wandlern bzw. Frequenzbereich/Zeitbereich-Wandlern.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand von Figuren erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1a

und b      beispielsweise, die Übertragungscharakteristiken von zwei (a und b) erfindungsgemäss eingesetzten Submikrofonanordnungen;

25 Fig. 2      über der Winkelachse  $\varphi$  gemäss den Fig. 1a bzw. 1b, in dB die Bildung einer Quotientenfunktion Q aus den Charakteristika gemäss den Fig. 1a und 1b sowie der Saturierung dieser Quotientenfunktion auf den maximalen Wert 0 dB;

- Fig. 3      ausgehend von der anhand von Fig. 2 erläuterten saturierten Quotientenfunktion, dieselbe saturierte Quotientenfunktion in linearer Verstärkungs-Skalierung und die Bildung einer Funktion F aus der Differenz besagter saturierter Quotientenfunktion bezüglich eines Festwertes;
- Fig. 4      in Darstellung analog zu den Fig. 1a und 1b, schattiert, eine erfindungsgemäss realisierte Übertragungscharakteristik;
- Fig. 5      in Darstellung analog zu Fig. 4, eine weitere erfindungsgemäss realisierte Übertragungscharakteristik, und
- Fig. 6      in Form eines vereinfachten Signalfluss/Funktionsblockdiagrammes, die Realisation einer erfindungsgemässen Mikrofonanordnung.

Anhand der Figuren 1 bis 3 soll das erfindungsgemässe Vorgehen ohne Anspruch auf wissenschaftliche Exaktheit anhand von einfachen Übertragungscharakteristiken dargestellt werden, entsprechend je Kardoiden erster Ordnung. Anhand dieses übersichtlichen und einfachen Vorgehens werden dem Fachmann die Anleitungen gegeben, wie erfindungsgemäss auch ausgehend von komplexeren Übertragungsfunktionen eine erwünschte Übertragungscharakteristik realisiert werden kann.

Eine erste Submikrofonanordnung weise bezüglich ihrer Übertragungs- bzw. Verstärkungscharakteristik bezüglich auf sie einfallender akustischer Signale aus der Richtung  $\varphi$  die in Fig. 1a zweidimensional dargestellte, dreidimensionale Übertragungscharakteristik auf. In Fig. 1b ist, in Darstellung analog zu Fig. 1a, die Übertragungscharakteristik einer zweiten Submikrofonanordnung dargestellt, welche bezüglich der Achse  $\pi/2; 3\pi/2$  spiegelbildlich zur Übertragungscharakteristik der ersten Sub-

mikrophananordnung sei. Die Übertragungscharakteristik gemäss Fig. 1a sei mit  $c_N$ , diejenige gemäss 1b mit  $c_Z$  bezeichnet.

In Fig. 2 ist über der Winkelachse  $\varphi$  gemäss den Fig. 1a und 1b der Betrag der Übertragungscharakteristiken  $c_N$  bzw.  $c_Z$  qualitativ und in dB dargestellt.

Bei auf die beiden Submikrophananordnungen eintreffenden akustischen Einheitssignalen entsprechen die in den Fig. 1a und 1b dargestellten Übertragungscharakteristiken gleichzeitig den jeweiligen Signalwerten ausgangsseitig der betrachteten Submikrophananordnungen.

Erfindungsgemäss wird nun aus diesen beiden Ausgangssignalwerten, welche ebenfalls mit  $c_N$  bzw.  $c_Z$  bezeichnet seinen, ein Quotient gebildet, beispielsweise

$$Q = \frac{|c_Z|}{|c_N|}.$$

15

Es ergibt sich bei dieser Quotientenbildung die in Fig. 2 strichpunktiert qualitativ dargestellte Funktion  $Q$  mit einer Polstelle bei  $\varphi = \pi$ . Bei realer Quotientenbildung wird der bei der Nullstelle der Nennerfunktion  $|c_N|$  resultierende Pol ohnehin abgefangen, d.h. die Quotientenfunktion  $Q$  wird saturiert. Bevorzugterweise wird die Quotientenfunktion auf einem vorgegebenen oder vorgebbaren Wert  $B$  saturiert, gemäss Fig. 1 vorzugsweise auf dem Wert "eins", bei Maximalwert der Übertragungsfunktionen gemäss den Figuren 1a, b von "eins".

Geht man nun davon aus, dass die Nennerübertragungscharakteristik, im vorliegenden Fall  $c_N$ , diejenige sei, welche für das zu erzielende Übertragungscharakteristik-Resultat die dominante sei, d.h. eine Übertragungscharakteristik sei, die in einem Winkelbereich eine hohe Signalverstärkung aufweist, in welchem auch die zu realisierende Wunschcharakteristik hohe Signalver-

30

stärkung aufweisen soll, so ist bereits jetzt der Vorteil der erfindungsgemässen Quotientenbildung ersichtlich. Von dieser für das anzustrebende Resultat dominanten Übertragungscharakteristik ergibt sich im Nullstellen-Winkelbereich eine Polstelle des Quotienten. Der Nullstellen-Winkelbereich der dominanten Übertragungscharakteristik bzw. diejenigen Winkelbereiche mit verringerter Signalverstärkung werden aber diejenigen sein, die zum Erhalt der Wunsch-Charakteristik zu verändern, d.h. zu „verbessern“ sind. Gerade dort besteht nun die Möglichkeit, einfach einzugreifen, nämlich durch Saturierung auf einen vorgebbaren bzw. vorgegebenen konstanten Wert der Quotientenfunktion.

Aus Übersichtsgründen ist nun in Fig. 3 mit linearer Verstärkungsskalierung die auf "1" saturierte Quotientenfunktion  $Q_{sat1}$  eingetragen. Daraus ist nun weiterhin ersichtlich, dass in den nicht saturierten Winkelbereichen, vorliegendenfalls zwischen 0 und  $\pi/2$  sowie zwischen  $3\pi/2$  und  $2\pi$ , die saturierte Quotientenfunktion  $Q_{sat1}$  den Verlauf einer gerichteten Übertragungscharakteristik aufweist. Soll nun für die erwünschte zu realisierende Übertragungscharakteristik ausgesprochene Richtcharakteristik erzielt werden, so wird der erfindungsgemäss auf den vorgegebenen Saturierungswert, am beschriebenen Beispiel „eins“ gesetzte Bereich der Quotientenfunktion dazu ausgenützt, dort, d.h. in diesem Winkelbereich, eine definierte minimale Verstärkung der erwünschten Übertragungscharakteristik zu erzielen. Am vorgestellten Beispiel wird dies dadurch erreicht, dass die saturierte Quotientenfunktion von einem vorgegebenen bzw. vorgebbaren Festwert A, beispielsweise und vorzugsweise im vorgestellten Beispiel mit dem Wert „eins“ subtrahiert wird. Es ergibt sich die in Fig. 3 wiederum ausgezogen dargestellte Funktion

$$F = A - Q_{satB}$$

bzw. als Spezialfall und bevorzugter Fall, die Funktion

$$F = 1 - Q_{\text{sat}1}.$$

Daraus ist ersichtlich, dass eine Übertragungsfunktion erzielt wurde,  $F$ , welche ausschliesslich im Winkelbereich

$$0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \quad \text{und} \quad \frac{3\pi}{2} < \varphi \leq 2\pi$$

5 eine nicht verschwindende Signalverstärkung aufweist.

Bezüglich des erfindungsgemässen Vorgehens kann nun folgendes ausgeführt werden:

- Grundsätzlich wird die zu realisierende Übertragungscharakteristik ausgangsseitig der erfindungsgemässen Mikrophonanordnung als Funktion des auf einen vorgegebenen oder vorgebbaren Maximalwert saturierten Quotienten der Ausgangssignale zweier Submikrophonanordnungen mit unterschiedlicher Übertragungscharakteristik realisiert.

15 Dabei wird bevorzugt, und wie noch gezeigt werden wird, die Quotientenfunktion  $Q$ , als Faktor, mit einem weiteren fest vorgegebenen oder einstellbaren Gewichtungsfaktor multipliziert, bevor am resultierenden Produkt die Saturierung erfolgt. In dem anhand der Figuren 1 bis 3 vorgestellten Beispiel ist der erwähnte Gewichtungsfaktor 1.

20 Im weiteren kann es durchaus vorteilhaft sein, die Saturierung am Produkt aus dem erwähnten Faktor und dem Quotienten, mindestens auch, bei Erreichen vorgegebener Minimalwerte vorzunehmen.

- Die Quotientenbildung kann dabei direkt durch Quotientenbildung der Signalamplitudenwerte, ohne Phasenberücksichtigung erfolgen.

- Obwohl gegebenenfalls das saturierte Produkt in Form einer anderen Funktion eingesetzt werden kann, generell also als  $F = F[(\alpha \cdot Q)_{\text{sat}B}]$ , wird weitaus bevorzugt für die Realisierung einer gerichteten Charakteristik das erwähnte saturierte Produkt von einem vorgegebenen bzw. vorgebbaren Festwert subtrahiert.

Wie noch gezeigt werden wird, ergibt sich auf höchst einfache Art und Weise durch Variation des erwähnten Festwertes und/oder des multiplikativen Faktors  $\alpha$  des saturierten Produktes die Möglichkeit, die angestrebte Richtcharakteristik zu variieren.

- Als Submikrophananordnungen können grundsätzlich alle bekannten Mikrophone und deren Kombinationen eingesetzt werden, die, wie gefordert in Einsatzposition und wie gefordert bezüglich Einfallrichtung  $\varphi$  auftreffender akustischer Signale, unterschiedliche Übertragungscharakteristiken aufweisen.

- Insbesondere für die Realisation gerichteter Charakteristiken werden bevorzugterweise Submikrophananordnungen eingesetzt, deren Übertragungscharakteristiken identisch, aber bezüglich Einfallrichtung akustischer Signale invers gerichtet sind.

- Die Realisation derartiger Mikrophananordnungen kann insbesondere nach dem bekannten „delay and add“-Prinzip erfolgen.

Die eben genannten, invers wirkenden Mikrophananordnungen können insbesondere auch bei dieser Realisationsform mit zwei Mikrophenen realisiert werden, deren Ausgänge, wie noch gezeigt werden wird, zur Bildung der beiden Submikrophananordnungen jeweils zeitverzögert und entsprechend addiert werden.

- Es versteht sich von selbst, dass durch Weiterbildung des erfindungsgemässen Vorgehens mit drei und mehr Submikrophonanordnungen höchst komplexe Übertragungsfunktionen und Übertragungsfunktions-Kombinationen realisierbar werden.

- 5 Zusammengefasst wird nochmals die erfindungsgemäss bevorzugt eingesetzte Übertragungsfunktion wiedergegeben, nämlich:

$$S = C_N \left\{ A - \left[ \alpha \cdot \frac{|C_2|}{|C_N|} \right] \sin B \right\}$$

- 10 In Fig. 4 ist die Übertragungsfunktion dargestellt, welche aus invers gerichteten, identischen Kardoid-Übertragungscharakteristiken Ca erfindungsgemäss gebildet wurde, entsprechend der Übertragungsfunktion

$$S' = C_N \left\{ 1 - \left[ 1 \cdot \frac{|C_2|}{|C_N|} \right] \sin 1 \right\}$$

- 15 In Fig. 5 ist die resultierende Übertragungscharakteristik dargestellt, wenn gilt:

$$S'' = C_N \left\{ 1 - \left[ 4 \cdot \frac{|C_2|}{|C_N|} \right] \sin 1 \right\}$$

- 20 In Fig. 6 ist anhand eines vereinfachten Signalfluss/Funktionsblockdiagrammes eine nach dem erfindungsgemässen Verfahren arbeitende Mikrophonanordnung beispielsweise dargestellt, insbesondere auch für den Einsatz an einem Hörgerät.

- 25 Gemäss Fig. 6 ist an der erfindungsgemässen Mikrophonanordnung eingangsseitig eine Anordnung 1 mit mindestens zwei Submikrophonanordnungen 1a und 1b vorgesehen. An ihren Ausgängen A<sub>1a</sub> bzw. A<sub>1b</sub> erscheinen Ausgangssignale in Funktion der Richtung φ auf die eingangsseitigen Mikrophone auftreffender akustischer

Signale. Wie in Fig. 6 dargestellt, können die beiden Submikro-  
phonanordnungen durchaus mittels eines einzigen Paares von Mi-  
krofonen realisiert werden, deren Ausgänge nach der Technik  
„delay and add“ miteinander verkoppelt sind. Wesentlich ist,  
5 dass an den Ausgängen  $A_{1a}$  und  $A_{1b}$  grundsätzlich Signale mit un-  
terschiedlichen Übertragungscharakteristiken bezüglich der  
Richtung  $\phi$  eintreffender akustischer Signale erzeugt werden.

Vorzugsweise sind die Ausgänge  $A_{1a}$  und  $A_{1b}$  auf Zeitbe-  
reich/Frequenzbereich-Wandlereinheiten FFT 3a bzw. 3b geführt,  
10 sofern, wie bevorzugt, die nachfolgende Signalverarbeitung im  
Frequenzbereich erfolgen soll. Es sind die erwähnten Ausgänge  
mit Eingängen  $E_{5a}$  bzw.  $E_{5b}$  von Betragsbildungseinheiten 5a und  
5b wirkverbunden. Die Ausgänge der erwähnten Betragsbildungs-  
einheiten sind, wie dargestellt, auf die Nenner- und Zählerein-  
15 gänge N und Z einer Divisionseinheit 7 geführt. Über eine Ge-  
wichtungseinheit 9 mit an einem Steuereingang  $S_9$  vorgebbaren  
Gewichtungsfaktor  $\alpha$  multipliziert, ist der Ausgang  $A_7$  mit dem  
einen Eingang  $E_{11a}$  einer Subtraktionseinheit 11 wirkverbunden.

Wie in Fig. 6 gestrichelt umrandet, bilden Divisionseinheit 7  
20 und Gewichtungseinheit 9 eine gewichtete Quotientenbildungsein-  
heit 10. Der beispielsweise in Fig. 6 dargestellte an der Ge-  
wichtungseinheit 9 einstellbare Faktor  $\alpha$  kann beliebig von 0  
unterschiedliche Werte einnehmen.

Wie weiter in Fig. 6 schematisiert dargestellt, wird das Signal  
25 am Ausgang  $A_9$  der gewichteten Quotientenbildungseinheit 10 ei-  
ner Saturierungseinheit 12 zugeführt, deren Ausgang erst dem  
Eingang  $E_{11a}$  zugeführt wird. An der Saturierungseinheit 12, wel-  
che selbstverständlich integral mit der gewichteten Quotienten-  
bildungseinheit 10 vereint sein kann, wird das Ausgangssignal  
30 der gewichteten Quotientenbildungseinheit 10 nach unten (im  
Block 12 von Fig. 6 gestrichelt angedeutet) und/oder nach oben  
auf einen vorgegebenen oder vorgebbaren Wert B - wie schema-



tisch dargestellt am Eingang  $\text{sat}_B$  eingestellt - saturiert. Dies dabei bevorzugterweise mindestens auch auf einen Maximalwert. An der Subtraktionseinheit 11 wird das dort anstehende Signal von einem am zweiten Eingang  $E_{11b}$  eingestellten oder einstellbaren Festwert A subtrahiert. Der Ausgang  $A_{11}$  der Subtraktionseinheit 11 ist mit dem einen Eingang  $E_{13a}$  einer Multiplikationseinheit 13 wirkverbunden, mit deren zweitem Eingang  $E_{13b}$  das Ausgangssignal derjenigen Submikrophananordnung 1a wirkverbunden ist, die auch mit dem Nennereingang N der Divisionseinheit 7 wirkverbunden ist. Gegebenenfalls zur Änderung des anhand der Fig. 1 bis 3 erläuterten Saturierungswinkelbereiches kann, wie bei 15 gestrichelt dargestellt, das Nennersignal, gegebenenfalls auch das Zählersignal, dem Eingang N bzw. dem Eingang Z der Divisionseingang 7 zugeführt, noch gewichtet werden.

15 Ausgangsseits der Multiplikationseinheit 13 erscheint das Ausgangssignal  $S_{\text{out}}$  der erfindungsgemässen Mikrophananordnung. Es weist die erwünschte Übertragungscharakteristik auf in Funktion des räumlichen Winkels  $\varphi$ , mit welchem akustische Signale auf die eingangsseitige Mikrophananordnung 1 auftreffen.

20 Wie bereits erwähnt wurde, werden bevorzugterweise für die Übertragungscharakteristiken der Submikrophananordnungen 1a und 1b identische, zueinander richtungsinvers wirkende Charakteristiken gewählt. Durch Einstellung des Gewichtungsfaktors  $\alpha$ , des Saturierungswertes B, des Fixwertes A, gegebenenfalls weiterer Gewichtungsfaktoren wie  $\beta$ , wird die gewünschte Übertragungscharakteristik am Ausgangssignal  $S_{\text{out}}$  eingestellt.

Das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Mikrophananordnung eignen sich ausgezeichnet für den Einsatz an Hörgeräten, insbesondere auch aufgrund des geringen Signalverarbeitungsaufwandes und der, wie anhand der Fig. 3 und 4 gezeigt wurde, ausgeprägten Möglichkeit, die Signalübertragung aus unerwünschten Einfallsrichtungen, wie von hinten bezüglich

- 13 -

eines getragenen Hörgerätes, zu unterdrücken. Für Hörgeräte werden bevorzugt anstelle von Submikrophananordnungen mit Cardoid-Charakteristiken  $C_a$  eher solche mit Hypercardoid-Charakteristiken  $H_{Ca}$  (Fig. 5) eingesetzt.

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zur Vorgabe der Übertragungscharakteristik, mit welcher akustische Signale, die auf eine Mikrophananordnung einfallen, in Funktion ihrer Einfallrichtung in ein elektrisches Ausgangssignal gewandelt werden, dadurch gekennzeichnet, dass an der Mikrophananordnung mindestens zwei Submikrophananordnungen vorgesehen werden, deren Übertragungscharakteristiken in Funktion besagter Richtung je auf ihre elektrischen Ausgangssignale unterschiedlich sind und dass man das Ausgangssignal als eine Funktion eines auf einen vorgegebenen oder vorgebbaren Wert saturierten Produktes, mit dem Quotienten der Ausgangssignale der Submikrophananordnungen als Faktor, bildet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Produkt auf einen maximalen Wert saturiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Faktor des saturierten Produktes einen beliebigen Wert ungleich Null einnehmen kann.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Funktion eine Differenz aus einer - gegebenenfalls einstellbaren - Konstanten (A) und dem saturierten Produkt umfasst, wobei bevorzugterweise der Wert der Konstanten (A) mindestens genähert gleich dem Saturierungswert (B) gewählt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Quotient aus den Amplitudenwerten der Ausgangssignale ermittelt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangssignal nach folgender Funktion gebildet wird

$$\beta = c_N \left\{ A - \left[ \alpha \cdot \frac{|c_z|}{|c_N|} \right]_{\text{satB}} \right\}$$

worin bedeuten

5 S: Ausgangssignal der Mikrophananordnung

A: Ein vorgegebener oder vorgebbarer Signalwert

10  $|c_N|$ : Amplitudenwert des Ausgangssignals einer ersten Submikro-  
phonanordnung, deren Übertragungscharakteristik bei einem  
Einfallswinkel maximale Verstärkung aufweist, wo auch die  
zu bildende Charakteristik maximale Verstärkung aufweisen  
soll.

$|c_z|$ : Amplitudenwert des Ausgangssignal der zweiten Submikro-  
phonanordnung

15 satB: Saturierung des Produktes  $[\ ]$  auf einen vorgegebenen oder  
vorgebbaren maximalen Signalwert B

$\alpha$ : Vorgebbarer oder vorgegebener Faktor des Produktes.

20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch ge-  
kennzeichnet, dass die Übertragungscharakteristiken der Submi-  
krophonanordnungen maximale Verstärkungen für aus im wesentli-  
chen inversen Richtungen einfallende akustische Signale aufwei-  
sen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Übertragungscharakteristiken cardoid- oder, bevorzugt, hy-  
percardoid-förmig sind.

25 9. Mikrophananordnung mit mindestens zwei Submikrophananord-  
nungen, deren Übertragungscharakteristiken bezüglich der Rich-

tung auf sie eintreffender Signale unterschiedlich sind und deren Ausgänge auf Eingänge einer Verarbeitungseinheit geführt sind mit einem Ausgang, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinheit eine gewichtete Quotientenbildungseinheit umfasst mit einem Nenner-Eingang, einem Zähler-Eingang ?? sowie einem Gewichtungseingang, wobei Zähler- und Nenner-Eingänge mit einem Eingang der Verarbeitungseinheit wirkverbunden sind, wobei weiter die gewichtete Quotientenbildungseinheit ein auf einen maximalen und/oder einen minimalen Wert saturiertes Ausgangssignal an ihrem Ausgang erzeugt, welcher Ausgang mit dem Ausgang der Verarbeitungseinheit wirkverbunden ist.

10. Mikrofonanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausgangssignal der gewichteten Quotientenbildungseinheit auf einen maximalen Signalwert saturiert ist.

11. Mikrofonanordnung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass dem Gewichtungseingang ein beliebiger Gewichtungsfaktor ungleich Null fest oder einstellbar zugeführt ist.

12. Mikrofonanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang der gewichteten Quotientenbildungseinheit über eine Differenzbildungseinheit mit dem Ausgang der Verarbeitungseinheit wirkverbunden ist.

13. Mikrofonanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass einem zweiten Eingang der Differenzbildungseinheit ein fixes oder einstellbares Signal zugeführt ist, dessen Wert bevorzugterweise mindestens genähert gleich einem Sättigungswert des saturierten Ausgangssignals der gewichteten Quotientenbildungseinheit ist.

14. Mikrofonanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingänge der Verarbeitungseinheit je über Betragsbildungseinheiten geführt sind, bevor sie

mit den Zähler- bzw. Nenner-Eingängen der Quotientenbildungseinheit wirkverbunden sind.

15. Mikrophananordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang der gewichteten Quotientenbildungseinheit mit dem einen Eingang einer Multiplikationseinheit wirkverbunden ist, deren zweiter Eingang mit dem Ausgang derjenigen Submikrophananordnung wirkverbunden ist, welche mit dem Nennereingang der Quotientenbildungseinheit wirkverbunden ist und dass der Ausgang der Multiplikationseinheit mit dem  
5  
10 Ausgang der Verarbeitungseinheit wirkverbunden ist.

16. Mikrophananordnung nach den Ansprüchen 13 und 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang der Differenzbildungseinheit mit dem einen Eingang der Multiplikationseinheit wirkverbunden ist.

15 17. Mikrophananordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Ausgängen der Submikrophananordnungen und den Eingängen der Verarbeitungseinheit je Zeit-/Frequenzbereichs-Wandler vorgesehen sind.

18. Mikrophananordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Submikrophananordnungen Cardoid- oder Hypercardoid-Charakteristiken haben, bevorzugt letztere.  
20

19. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 bzw. der Anordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 18 für Hörgeräte.

**Zusammenfassung:**

Zwei Ausgangssignale ( $A_{1a}$  und  $A_{1b}$ ) einer Mikrophananordnung (1), welche unterschiedlich abhängig von der Einfallsrichtung ( $\varphi$ ) akustischer Signale sind, werden dividiert (7). Ein Produkt aus dem Divisionsresultat ( $A_7$ ) und einem Gewichtungsfaktor ( $\alpha$ ) wird saturiert (12) und von einem einstellbaren Signalwert ( $A$ ) subtrahiert. Das Subtraktionsresultat wird mit demjenigen Ausgangssignal der Mikrophananordnung (1) multipliziert (13), welches auch das Nennersignal für die Division (7) bildet. In Abhängigkeit des Gewichtungsfaktors ( $\alpha$ ) des Saturierungswertes ( $B$ ) sowie des Subtraktionswertes ( $A$ ) wird zwischen Resultatsignal ( $S_{out}$ ) der Multiplikation und Einfallsrichtung ( $\varphi$ ) auf die Mikrophananordnung (1) einfallender akustischer Signale eine erwünschte Richtcharakteristik realisiert.

1/7

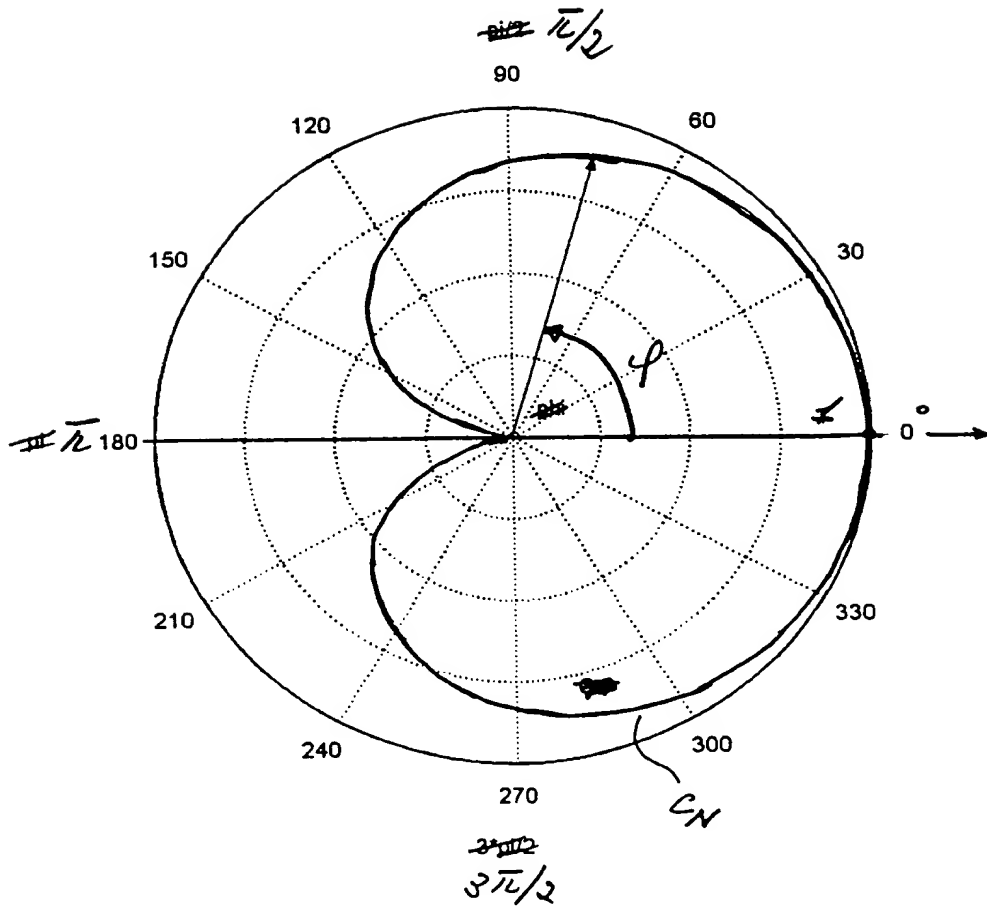


Fig 1a



2/7

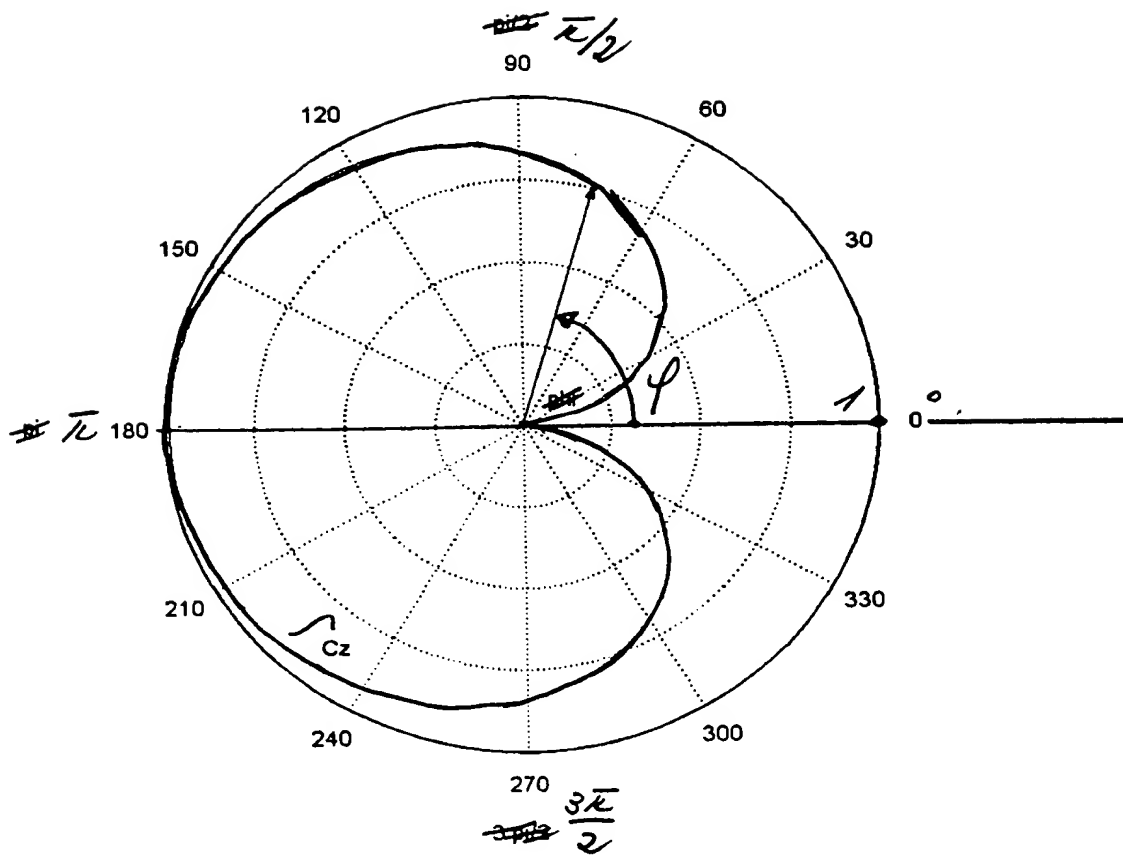


Fig 1b

3/7

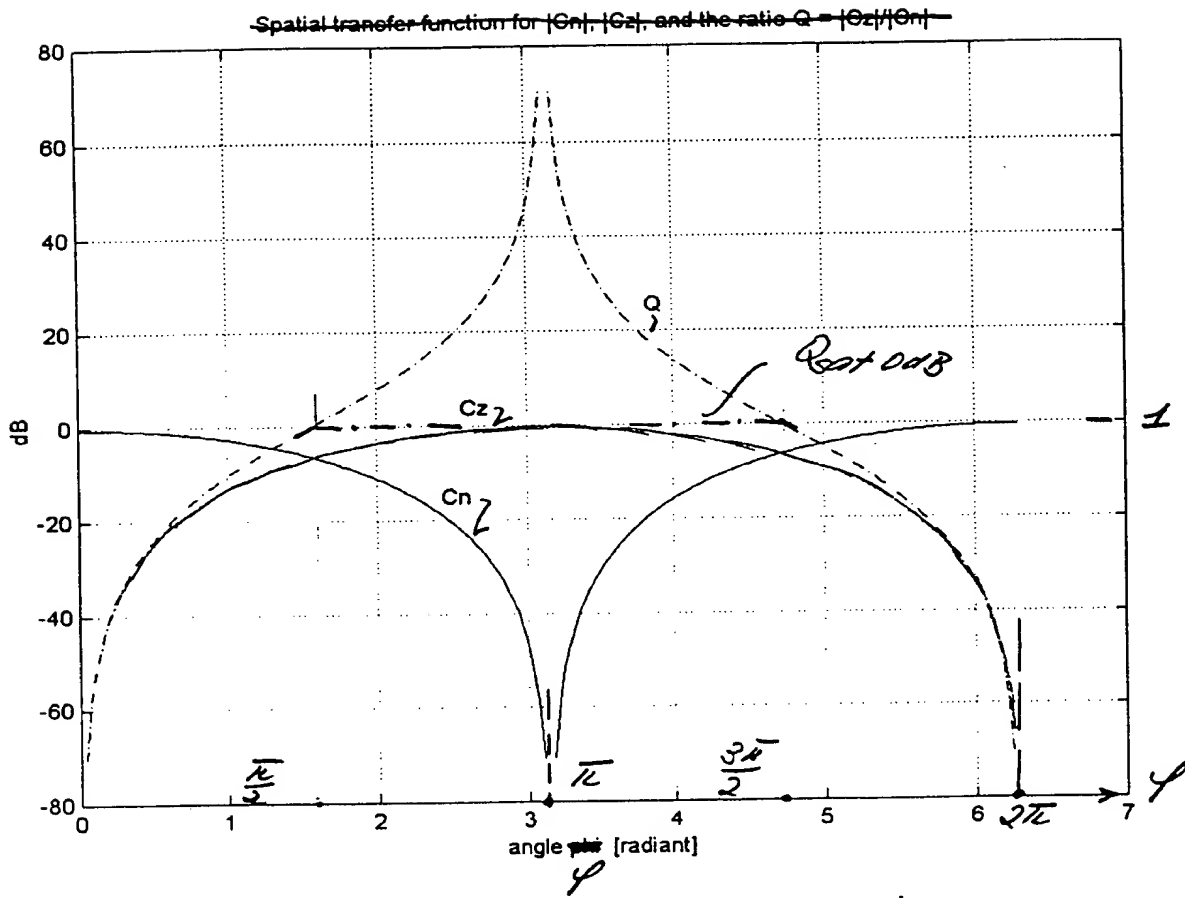


Fig 2

4/7

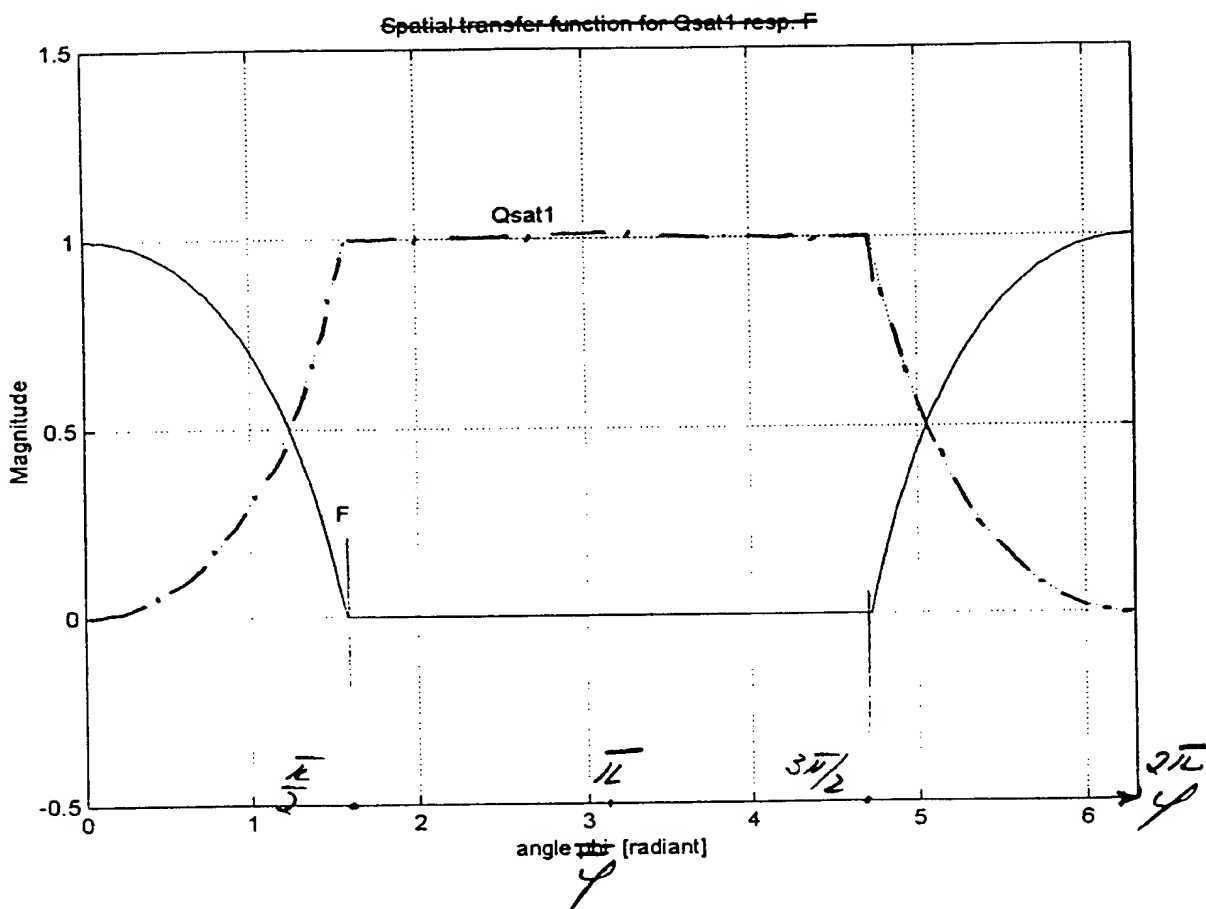


Fig 3

5/7

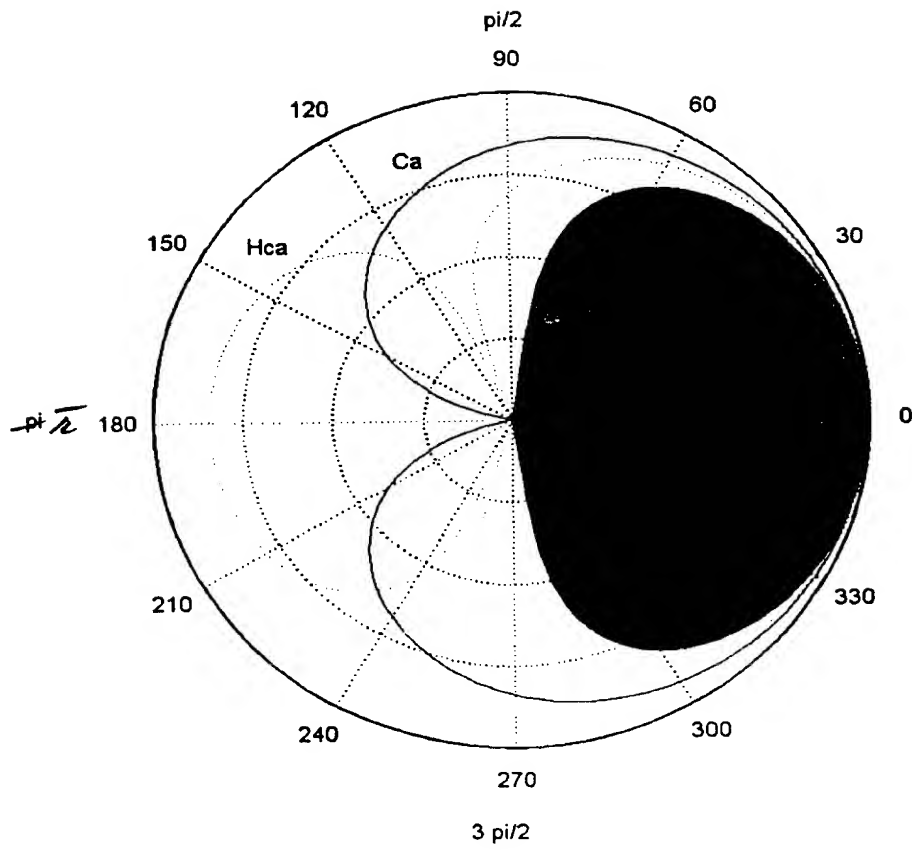
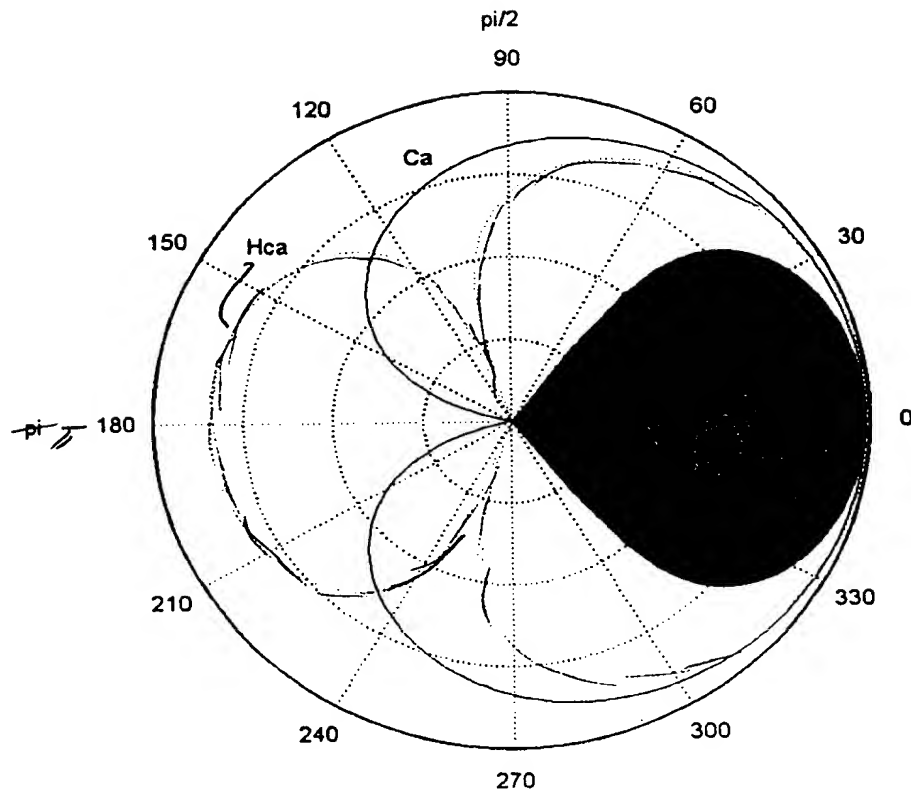


Fig 4

6/7



~~3-102~~  $\frac{3}{2}$

Fig 5

